



JABATAN METEOROLOGI MALAYSIA KEMENTERIAN SAINS, TEKNOLOGI DAN INOVASI (MOSTI)

Kertas Penyelidikan Bil. 11/2010

Perbandingan Perubahan Parameter *Take-off* Data (Suhu dan Tekanan) Semasa Peralihan Monsun, Monsun Barat Daya dan Timur Laut di Lapangan Terbang Antarabangsa Kuala Lumpur (KLIA)

Hamray Muhamad Yazit, Nor Sherizan Darus, Amirul Nizam Marodzi, Noor Azra Ahim, Rozilawati Abu Bakar, Mazly Mohamed, Nik Mohd Riduan Nik Osman, Azlinah Mohd Eusoff, Alliscia Mandai, Mohd Azan Abdul Razak, Wan Fariza Mustafah, Najhan Azima Nawai, Nuraihan Harun dan Siti Rohana Mohd Saad

**PERBANDINGAN PERUBAHAN PARAMETER
TAKE-OFF DATA (SUHU DAN TEKANAN) SEMASA PERALIHAN MONSUN,
MONSUN BARAT DAYA DAN TIMUR LAUT
DI LAPANGAN TERBANG ANTARABANGSA KUALA LUMPUR (KLIA).**

Ketua Penyelidik

En. Hamray Muhamad Yazit

Nama Ahli-Ahli Penyelidik

Pn. Nor Sherizan Darus
En. Amirul Nizam Marodzi
Cik Noor Azra Ahim
Pn. Rozilawati Abu Bakar
En. Mazly Mohamed
En. Nik Mohd Riduan Nik Osman
Cik Azlinah Mohamed Eusoff
Cik Alliscia Mandai
En. Mohamed Azan Abdul Razak
Cik Wan Fariza Mustafah
Pn. Najhan Azima Nawai
Pn. Nuraihan Harun
Pn. Siti Rohana Mohd Saad

Abstrak

Take-off data adalah ramalan arah dan kelajuan angin permukaan, tekanan udara, suhu udara, suhu takat embun di lapangan terbang semasa sesuatu pesawat berlepas dari landasan tiga jam sebelum penerbangan dilakukan. Ramalan *take-off data* ini dikeluarkan pada sela masa tertentu iaitu 0100, 0400, 0700, 1000, 1300, 1600, 1900, 2200 UTC). Ramalan *take-off data* dikeluarkan adalah berdasarkan keadaan semasa dan dibandingkan dengan keadaan cuaca sebelum dan semasa dari laporan METAR/SPECI disamping analisis untuk tempoh tiga (3) hari laporan METAR/SPECI.

Kajian ini dibuat berdasarkan data suhu serta tekanan yang diperolehi daripada stesen Meteorologi KLIA selama lima (5) tahun bermula tahun 2004 sehingga tahun 2008. Stesen Meteorologi KLIA menggunakan *Automatic Weather Station (AWS)* untuk mengukur data suhu dan tekanan semasa di sekitar lapangan terbang. Penyelidikan ini bertujuan untuk memudahkan Pegawai Meteorologi membuat ramalan *take-off data* di Lapangan Terbang Antarabangsa Kuala Lumpur (KLIA) ketika perubahan monsun.

Graf-graf yang dihasilkan adalah mengikut monsun-monsoon utama di Malaysia yang boleh dibahagikan kepada empat (4) iaitu monsun Barat Daya, Timur Laut dan dua monsun peralihan yang memberikan pengaruh kepada suhu dan tekanan di Malaysia terutamanya di KLIA.

Secara amnya, suhu minimum direkodkan di antara jam 2000 hingga 2300 UTC dan akan mula bertambah sehingga mencapai suhu maksimum yang kebiasaannya berlaku pada 0600 hingga 0800 UTC. Kemudian suhu akan mula menurun semula. Sekiranya berlaku apa-apa perubahan dalam cuaca seperti ribut petir, hujan atau hujan curah suhu akan jatuh.

Bagi tekanan pula nilai puncak minimum dan maksimum berlaku biasanya dua kali pada waktu siang dan malam. Nilai maksimum siang berlaku antara 0200 – 0300 UTC dan maksimum malam berlaku antara 1500 – 1600 UTC. Manakala nilai minimum siang berlaku antara 0800 – 1000 UTC dan minimum malam berlaku antara 2000-2200 UTC. Seperti suhu nilai tekanan juga akan berubah sekiranya berlaku perubahan dalam cuaca seperti hujan, hujan curah atau ribut petir.

1. Pengenalan

Suhu

Malaysia sebuah negara yang berada di khatulistiwa yang mempunyai suhu yang seragam, kelembapan yang tinggi dan hujan yang banyak dan angin yang lemah dan arah yang tidak menentu. Negara ini jarang sekali mempunyai keadaan langit tidak berawan langsung, meskipun pada musim kemarau teruk. Malaysia juga jarang sekali mempunyai satu tempoh beberapa hari dengan tidak ada langsung cahaya matahari kecuali pada musim monsun timur laut. Terdapat empat musim iaitu monsun barat daya, monsun timur laut dan dua musim peralihan monsun. Monsun Barat Daya biasanya bermula pada setengah terakhir bulan Mei atau awal bulan Jun dan tamat pada akhir September. Pada musim Monsun Barat Daya pada umumnya angin bertiup dari arah barat daya dengan kelajuan yang lemah iaitu di bawah 15 knot. Monsun timur laut biasanya bermula pada awal November dan berakhir pada Mac. Semasa musim ini, angin lazim adalah dari arah timur atau timur laut dengan kelajuan antara 10 dan 20 knot. Semasa musim-musim peralihan monsun, angin pada umumnya berkelajuan lemah dan arahnya berubah-ubah.

Daripada pemerhatian dapat disimpulkan musim kering di kawasan pantai barat terutamanya di kawasan KLIA ialah pada pertengahan Monsun Timur Laut (akhir Disember - Februari) dan semasa Monsun Barat Daya (Mei -

September) dan musim hujan pula ialah hujan lebih kerap pada kedua-dua musim Peralihan Monsun, pada bulan April/Mei dan September/ Oktober.

Tekanan

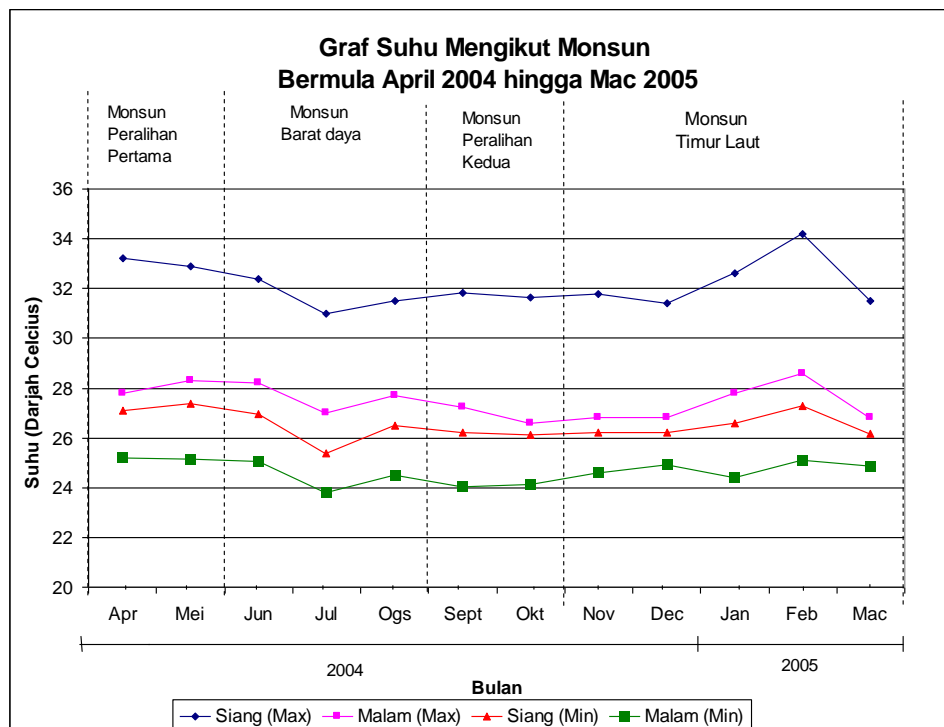
Monsun boleh dianggap sebagai bayu laut besar-besaran, disebabkan pemanasan secara bermusim dan ianya mewujudkan tekanan rendah terma yang melanda benua daratan. Muatan haba tentu air cecair jauh lebih tinggi berbanding dengan bahan-bahan yang membentuk daratan dan udara di atas daratan lebih cepat memanas berbanding udara di atas lautan. Udara panas di atas daratan cenderung menaik, maka terjadinya kawasan tekanan rendah. Ini menjadikan angin kuat bertiup ke arah daratan, membawa bersamanya udara yang lembap dari dekat permukaan lautan. Curahan hujan seumpamanya terjadi daripada udara lembap dari lautan yang dinaikkan oleh gunung, pemanasan permukaan, penumpuan di permukaan, capahan di langit, ataupun aliran keluar hasil ribut pada permukaan. Walaupun begitu, apabila dinaikkan, udara menyejuk kerana tekanan rendah yang mengembang, lalu menyebabkan penyejatan.

Pada musim sejuk, daratan cepat menjadi sejuk, tetapi lautan pula lebih lama menyimpan haba. Udara sejuk di atas daratan menimbulkan kawasan tekanan tinggi yang menghasilkan bayu dari daratan ke lautan. Monsun adalah ibarat bayu laut dan darat, iaitu istilah yang biasanya memaksudkan kitaran peredaran harian berhampiran kawasan pantai setempat, itupun lebih besar, lebih kuat dan bermusim.

2. Hubungan perubahan suhu terhadap perubahan monsun

2.1 Dibawah adalah jadual suhu purata bagi waktu siang dan purata bagi waktu malam setiap bulan daripada *Automatic Weather Station (AWS)* di Stesen Meteorologi KLIA pada siang dan malam hari mengikut bulan dan graf suhu mengikut musim bermula pada April 2004 sehingga Disember 2008 :

Graf 1



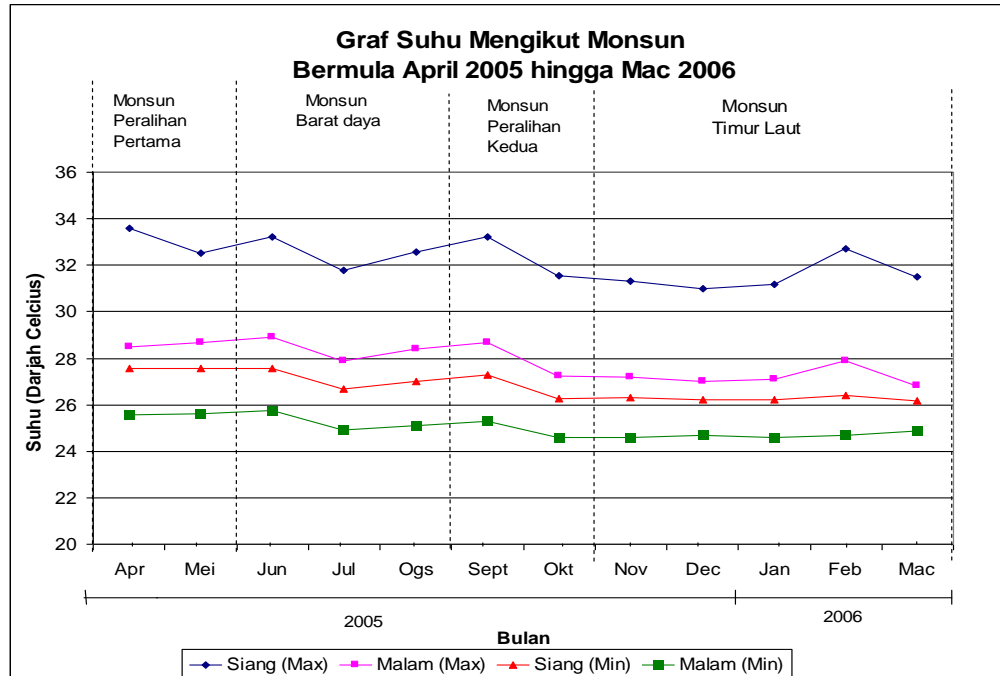
Graf 1 : Graf suhu ($^{\circ}\text{C}$) Mengikut Monsun dari bulan April 2004 – Mac 2005

Jadual 1

Bulan	Siang Max	Malam Max	Siang Min	Malam Min
April 2004	33.2	27.8	27.1	25.2
Mei 2004	32.9	28.3	27.4	25.1
Jun 2004	32.4	28.2	27.0	25.1
Julai 2004	31.0	27.0	25.4	23.8
Ogos 2004	31.5	27.7	26.5	24.5
Sept 2004	31.8	27.2	26.2	24.1
Okt 2004	31.6	26.6	26.1	24.1
Nov 2004	31.8	26.8	26.2	24.6
Dec 2004	31.4	26.8	26.2	24.9
Jan 2005	32.6	27.8	26.6	24.4
Feb 2005	34.2	28.6	27.3	25.1
Mac 2005	31.5	26.8	26.2	24.9

Jadual 1 : Jadual purata suhu (°C) dari bulan April 2004 – Mac 2005

Graf 2



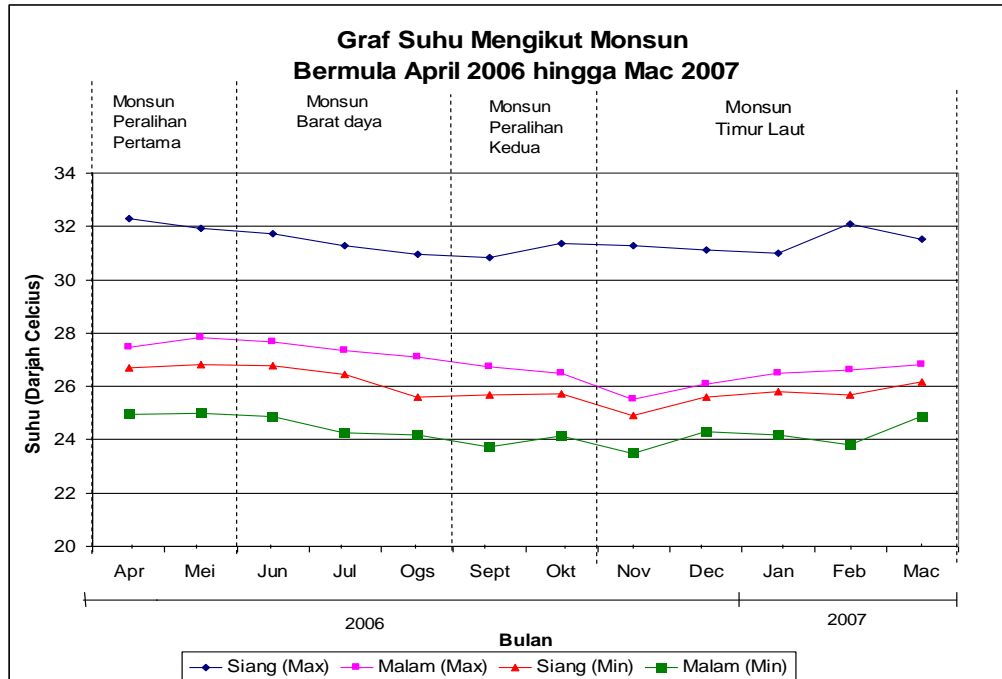
Graf 2 : Graf suhu (°C) Mengikut Monsun dari bulan April 2005 – Mac 2006

Jadual 2

Bulan	Siang Max	Malam Max	Siang Min	Malam Min
April 2005	33.6	28.5	27.6	25.6
Mei 2005	32.5	28.7	27.6	25.6
Jun 2005	33.2	28.9	27.6	25.8
Julai 2005	31.8	27.9	26.7	24.9
Ogos 2005	32.5	28.4	27.0	25.1
Sept 2005	33.2	28.7	27.3	25.3
Okt 2005	31.5	27.2	26.2	24.6
Nov 2005	31.3	27.2	26.3	24.6
Dec 2005	31.0	27.0	26.2	24.7
Jan 2006	31.2	27.1	26.2	24.6
Feb 2006	32.7	27.9	26.4	24.7
Mac 2006	31.5	26.8	26.2	24.9

Jadual 2 : Jadual purata suhu (°C) dari bulan April 2005 – Mac 2006

Graf 3



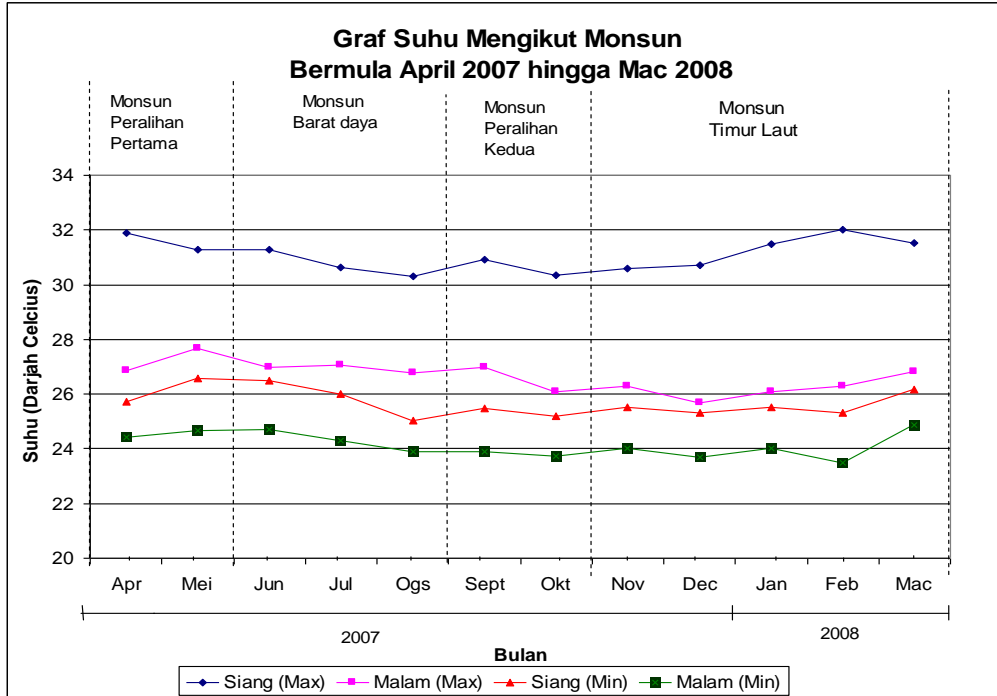
Graf 3 : Graf suhu ($^{\circ}\text{C}$) Mengikut Monsun dari bulan April 2006 – Mac 2007

Jadual 3

Bulan	Siang Max	Malam Max	Siang Min	Malam Min
April 2006	32.3	27.5	26.7	25.0
Mei 2006	31.9	27.8	26.8	25.0
Jun 2006	31.7	27.7	26.8	24.9
Julai 2006	31.3	27.3	26.4	24.3
Ogos 2006	31.0	27.1	25.6	24.2
Sept 2006	30.9	26.7	25.7	23.7
Okt 2006	31.4	26.5	25.7	24.1
Nov 2006	31.3	25.5	24.9	23.5
Dec 2006	31.1	26.1	25.6	24.3
Jan 2007	31.0	26.5	25.8	24.2
Feb 2007	32.1	26.6	25.7	23.8
Mac 2007	31.5	26.8	26.2	24.9

Jadual 3 : Jadual purata suhu ($^{\circ}\text{C}$) dari bulan April 2006 – Mac 2007

Graf 4



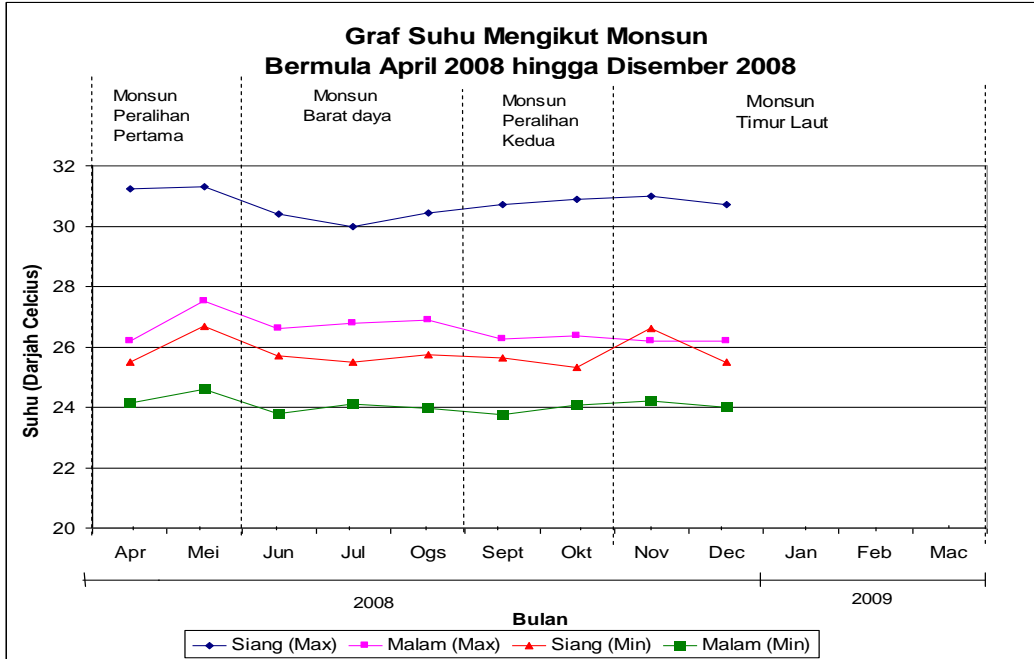
Graf 4 : Graf suhu (°C) Mengikut Monsun dari bulan April 2007 – Mac 2008

Jadual 4

Bulan	Siang Max	Malam Max	Siang Min	Malam Min
April 2007	31.9	26.9	25.7	24.4
Mei 2007	31.3	27.7	26.6	24.7
Jun 2007	31.3	27.0	26.5	24.7
Julai 2007	30.6	27.0	26.0	24.3
Ogos 2007	30.3	26.8	25.0	23.9
Sept 2007	30.9	27.0	25.5	23.9
Okt 2007	30.3	26.1	25.2	23.7
Nov 2007	30.6	26.3	25.5	24.0
Dec 2007	30.7	25.7	25.3	23.7
Jan 2008	31.5	26.1	25.5	24.0
Feb 2008	32.0	26.3	25.3	23.5
Mac 2008	31.5	26.8	26.2	24.9

Jadual 4 : Jadual purata suhu (°C) dari bulan April 2007 – Mac 2008

Graf 5



Graf 5 : Graf suhu (°C) Mengikut Monsun dari bulan April 2008 – Dec 2008

Jadual 5

Bulan	Siang Max	Malam Max	Siang Min	Malam Min
April 2008	31.2	26.2	25.5	24.1
Mei 2008	31.3	27.5	26.7	24.6
Jun 2008	30.4	26.6	25.7	23.8
Julai 2008	30.0	26.8	25.5	24.1
Ogos 2008	30.4	26.9	25.7	24.0
Sept 2008	30.7	26.3	25.6	23.8
Okt 2008	30.9	26.3	25.3	24.1
Nov 2008	31.0	26.2	26.6	24.2
Dec 2008	30.7	26.2	25.5	24.0

Jadual 5 : Jadual purata suhu (°C) dari bulan April 2008 – Dec 2008

Daripada pemerhatian melalui **Graf 1** sehingga **Graf 5** iaitu graf suhu mengikut monsun daripada April 2004 sehingga Disember 2008 didapati suhu pada musim Monsun Barat Daya mulai menurun terutamanya pada bulan Jun-Julai. Musim Monsun Barat Daya seringkali dicirikan oleh angin yang bertiup secara tetap dari arah barat daya. Semasa tempoh musim ini, keadaan atmosfera yang secara adalah lebih stabil dan keadaan ini membawa kepada keadaan yang lebih kering dan berjerebu. Selain itu keadaan atmosfera yang lebih stabil juga akan mengurangkan proses perolakan udara dan akan mengalami lebih banyak hari tanpa hujan.

Walaupun bagaimanapun, penurunan suhu ini yang dipaparkan di dalam graf adalah disebabkan oleh perubahan monsun itu sendiri. Kawasan pesisir pantai di kawasan pantai barat semenanjung Malaysia, seperti kawasan Lapangan terbang KLIA akan kerap mengalami ribut petir, hujan lebat serta angin langkisau yang kuat. Keadaan cuaca ini selalunya berlaku pada waktu subuh dan awal pagi adalah disebabkan pembentukan garis badai di selat Melaka yang dikenali sebagai "sumatras". Pada musim ini juga akan berlaku peningkatan aktiviti ribut tropika di barat laut pasifik dan bahagian utara laut China Selatan. Selain itu juga, faktor bayu darat juga mempengaruhi pembentukan awan Cumulonimbus pada awal pagi. Keadaan hujan pada waktu pagi telah melambatkan kenaikan suhu dan menyebabkan suhu maksimum pada siang hari adalah rendah berbanding pada musim yang lain. Keadaan ini adalah sama bagi suhu minimum pada waktu siang.

Pada Monsun Timur Laut didapati suhu maksimum pada siang hari mulai menaik. Keadaan ini berlaku kerana, pada Monsun Timur Laut, angin bertiup dari Timur Laut dan daripada pemerhatian, kawasan di Pantai Barat semenanjung terutamanya kawasan Lapangan Terbang KLIA selalunya akan mengalami hujan serta ribut petir di sebelah petang atau awal malam. Oleh sebab itu, pada waktu tengah hari, suhu boleh mencapai keadaan paling tinggi iaitu pada 34°C. Kenaikan suhu ini boleh dilihat dengan lebih jelas terutamanya pada pertengahan monsun iaitu pada bulan Februari. Tetapi pada waktu malam,

suhunya menurun berbanding musim yang lain. Keadaan ini disebabkan hujan yang seringkali berlaku pada lewat petang atau awal malam merencatkan kenaikan suhu maksimum pada malam hari.

Seluruh Malaysia akan mengalami tempoh musim peralihan monsun yang biasanya bermula pada bulan April - Mei dan pada bulan September - Oktober. Tempoh ini seringkali dicirikan oleh angin yang lemah dan pelbagai hala dengan kelajuan angin jarang sekali melebihi 10knot (20km/j). Tempoh musim peralihan monsun biasanya adalah lebih lembab berbanding dengan musim Monsun Barat Daya. Keadaan cuaca yang lembab ini adalah disebabkan oleh perolakan udara yang lebih kuat yang seterusnya meningkatkan aktiviti rebut petir pada sebelah petang dan lewat petang. Keadaan ini dapat dilihat daripada graf dengan peningkatan suhu pada kedua-dua Monsun Peralihan tersebut. Disebabkan perolakan itu juga suhu akan meningkat terutamanya pada waktu tengah hari. Melalui graf dapat dilihat bagi kedua-dua Monsun peralihan, keadaan suhu lebih mengikut keadaan suhu bagi Monsun sebelumnya kerana ciri-ciri Monsun Barat Daya banyak mempengaruhi Monsun Peralihan September-Oktober dan Monsun Timur laut banyak mempengaruhi keadaan suhu Monsun Peralihan April-Mei.

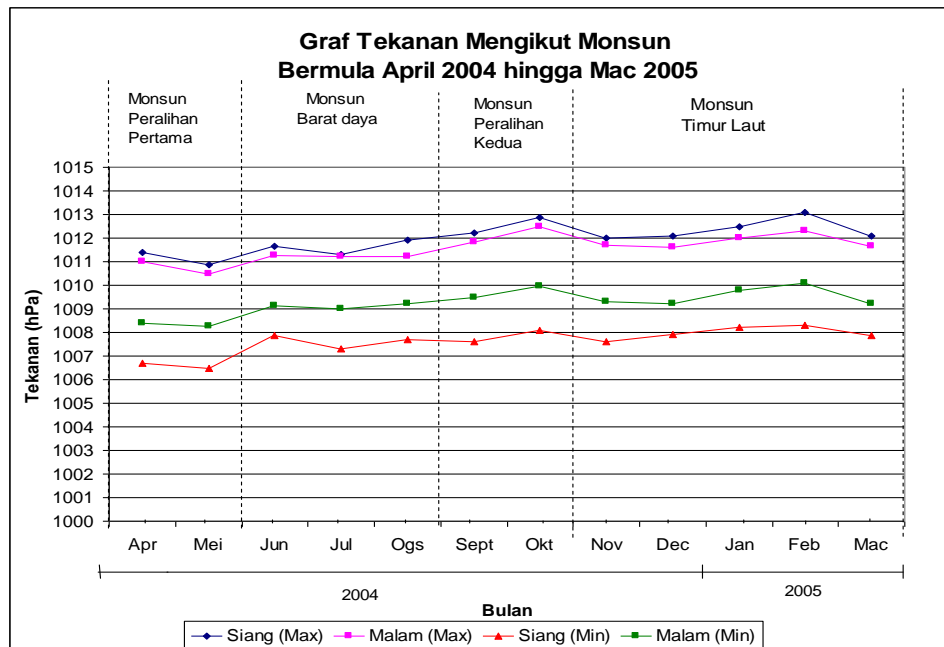
Selain daripada perubahan monsun, perubahan suhu di kawasan lapangan terbang KLIA banyak dipengaruhi oleh suhu di laut disebabkan kawasan ini terlalu dekat dengan Selat Melaka. Sebagai negara dikelilingi laut, kesan bayu laut dan bayu darat ke atas corak tiupan angin adalah besar terutamanya semasa hari tidak berawan. Pada keadaan petang yang terang cahaya matahari, bayu laut dengan kelajuan antara 10 hingga 15 knot selalunya terjadi dan bayu ini boleh mencapai beberapa puluh kilometer ke dalam kawasan pedalaman. Dalam keadaan malam langit terang, proses sebaliknya berlaku di mana bayu darat yang lebih lemah kelajuannya boleh terjadi di kawasan pantai. Bagi awal Monsun Peralihan April-Mei, keadaan angin masih lagi bertiup dari arah timur laut. Keadaan angin yang lemah pada monsun ini menyebabkan fenomena Bayu Laut banyak mempengaruhi perubahan suhu. Angin lemah yang

bertiup dari Timur Laut akan bertembung dengan angin bayu daripada laut dan akan menyebabkan berlakunya perolakan. Perolakan tersebut akan menyebabkan pantai barat mengalami hujan pada waktu petang kerana tiupan bayu dari laut membawa wap air yang banyak daripada laut, dan berlakunya pembentukan awan Kumulonimbus. Manakala bagi Monsun Peralihan September-Oktober, keadaan angin lemah masih banyak bertiup dari barat daya, fenomena Bayu Darat banyak mempengaruhi perubahan suhu di Lapangan Terbang KLIA. Keadaan angin yang lemah bertiup dari barat daya akan bertembung dengan angin bayu daripada darat. Perolakan pertembungan kedua-dua arah angin tersebut menyebabkan hujan kebanyakan berlaku pada awal pagi dan ini merencatkan kenaikan suhu. Oleh sebab itu, daripada graf dapat dilihat suhu pada Monsun Peralihan April-Mei lebih tinggi berbanding suhu pada Monsun Peralihan September-Oktober.

3. Hubungan perubahan tekanan terhadap perubahan Monsun

3.1 Dibawah adalah jadual Tekanan purata bagi waktu siang dan purata bagi waktu malam setiap bulan daripada *Automatic Weather Station (AWS)* di Stesen Meteorologi KLIA pada siang dan malam hari mengikut bulan dan graf Tekanan mengikut musim bermula pada April 2004 sehingga Disember 2008 :

Graf 6



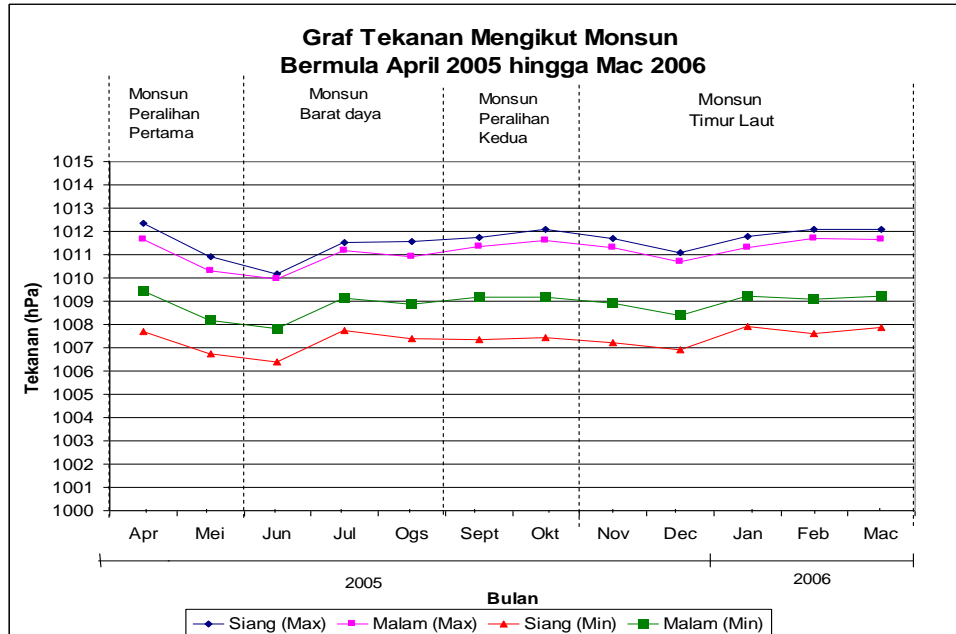
Graf 6 : Graf Tekanan (hPa) Mengikut Monsun dari bulan April 2004 – Mac 2005

Jadual 6

Bulan	Siang Max	Malam Max	Siang Min	Malam Min
April 2004	1011.4	1011.0	1006.7	1008.4
Mei 2004	1010.9	1010.5	1006.5	1008.3
Jun 2004	1011.6	1011.3	1007.9	1009.1
Julai 2004	1011.3	1011.2	1007.3	1009.0
Ogos 2004	1011.9	1011.2	1007.7	1009.2
Sept 2004	1012.2	1011.8	1007.6	1009.5
Okt 2004	1012.9	1012.5	1008.1	1009.9
Nov 2004	1012	1011.7	1007.6	1009.3
Dec 2004	1012.1	1011.6	1007.9	1009.2
Jan 2005	1012.5	1012.0	1008.2	1009.8
Feb 2005	1013.1	1012.3	1008.3	1010.1
Mac 2005	1012.1	1011.6	1007.9	1009.2

Jadual 6 : Jadual purata Tekanan (hPa) dari bulan April 2004 – Mac 2005

Graf 7



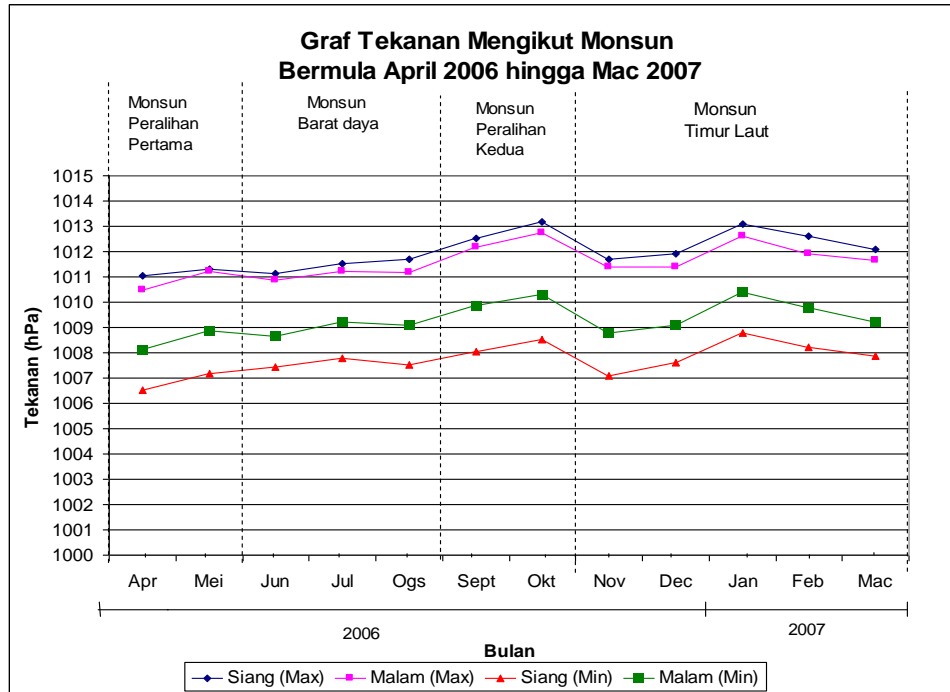
Graf 7 : Graf Tekanan (hPa) Mengikut Monsun dari bulan April 2005 – Mac 2006

Jadual 7

Bulan	Siang Max	Malam Max	Siang Min	Malam Min
April 2005	1012.3	1011.7	1007.7	1009.5
Mei 2005	1010.9	1010.3	1006.7	1008.2
Jun 2005	1010.2	1010.0	1006.4	1007.8
Julai 2005	1011.5	1011.2	1007.7	1009.1
Ogos 2005	1011.6	1010.9	1007.4	1008.9
Sept 2005	1011.8	1011.4	1007.4	1009.2
Okt 2005	1012.1	1011.6	1007.4	1009.2
Nov 2005	1011.7	1011.3	1007.2	1008.9
Dec 2005	1011.1	1010.7	1006.9	1008.4
Jan 2006	1011.8	1011.3	1007.9	1009.2
Feb 2006	1012.1	1011.7	1007.6	1009.1
Mac 2006	1012.1	1011.6	1007.9	1009.2

Jadual 7 : Jadual purata Tekanan (hPa) dari bulan April 2005 – Mac 2006

Graf 8



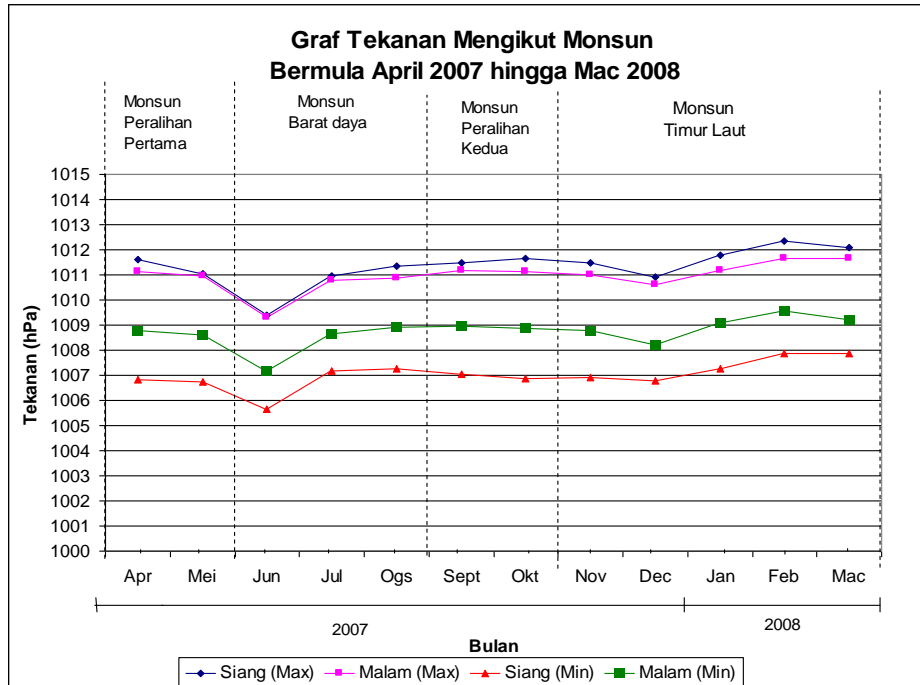
Graf 8 : Graf Tekanan (hPa) Mengikut Monsun dari bulan April 2006 – Mac 2007

Jadual 8

Bulan	Siang Max	Malam Max	Siang Min	Malam Min
April 2006	1011.0	1010.5	1006.5	1008.1
Mei 2006	1011.3	1011.2	1007.2	1008.9
Jun 2006	1011.1	1010.9	1007.4	1008.7
Julai 2006	1011.5	1011.2	1007.8	1009.2
Ogos 2006	1011.7	1011.2	1007.5	1009.1
Sept 2006	1012.5	1012.2	1008.0	1009.9
Okt 2006	1013.2	1012.7	1008.5	1010.3
Nov 2006	1011.7	1011.4	1007.1	1008.8
Dec 2006	1011.9	1011.4	1007.6	1009.1
Jan 2007	1013.1	1012.6	1008.8	1010.4
Feb 2007	1012.6	1011.9	1008.2	1009.8
Mac 2007	1012.1	1011.6	1007.9	1009.2

Jadual 8 : Jadual purata Tekanan (hPa) dari bulan April 2006 – Mac 2007

Graf 9



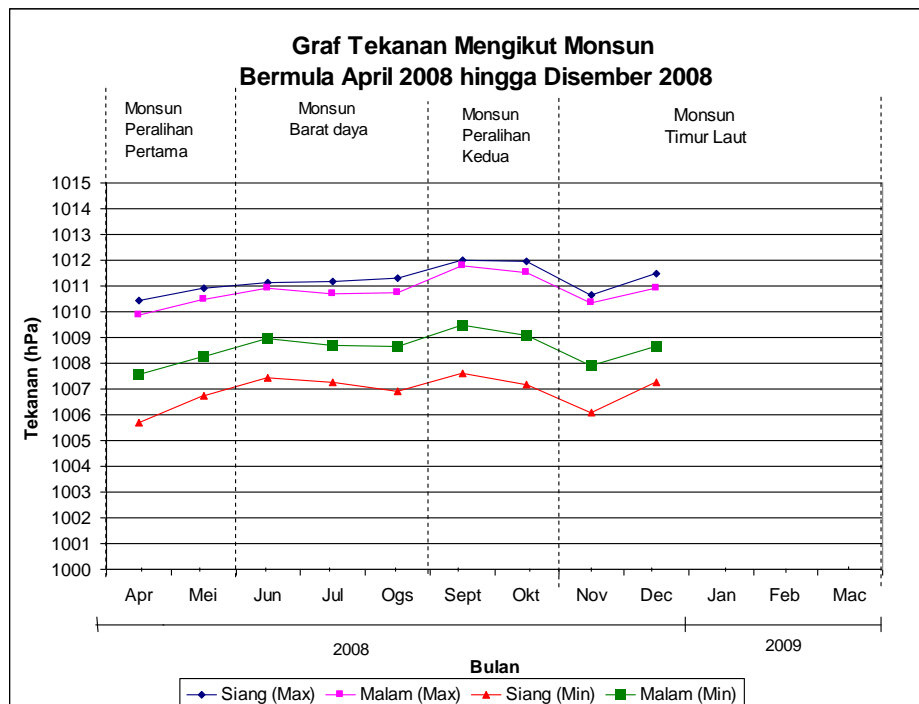
Graf 9 : Graf Tekanan (hPa) Mengikut Monsun dari bulan April 2007 – Mac 2008

Jadual 9

Bulan	Siang Max	Malam Max	Siang Min	Malam Min
April 2007	1011.6	1011.1	1006.8	1008.8
Mei 2007	1011.0	1010.9	1006.7	1008.6
Jun 2007	1009.4	1009.3	1005.6	1007.2
Julai 2007	1010.9	1010.8	1007.2	1008.7
Ogos 2007	1011.3	1010.9	1007.2	1008.9
Sept 2007	1011.5	1011.2	1007.1	1009.0
Okt 2007	1011.7	1011.1	1006.9	1008.9
Nov 2007	1011.5	1011.0	1006.9	1008.8
Dec 2007	1010.9	1010.6	1006.8	1008.2
Jan 2008	1011.8	1011.2	1007.3	1009.1
Feb 2008	1012.3	1011.7	1007.8	1009.6
Mac 2008	1012.1	1011.6	1007.9	1009.2

Jadual 9 : Jadual purata Tekanan (hPa) dari bulan April 2007 – Mac 2008

Graf 10



Graf 10 :Graf Tekanan (hPa) Mengikut Monsun dari bulan April 2008 – Dec 2008

Jadual 10

Bulan	Siang Max	Malam Max	Siang Min	Malam Min
April 2008	1010.4	1009.9	1005.7	1007.5
Mei 2008	1010.9	1010.5	1006.7	1008.3
Jun 2008	1011.1	1010.9	1007.4	1009.0
Julai 2008	1011.2	1010.7	1007.3	1008.7
Ogos 2008	1011.3	1010.8	1006.9	1008.7
Sept 2008	1012.0	1011.8	1007.6	1009.5
Okt 2008	1011.9	1011.5	1007.2	1009.1
Nov 2008	1010.7	1010.3	1006.1	1007.9
Dec 2008	1011.5	1010.9	1007.2	1008.7

Jadual 10 :Jadual purata Tekanan (hPa) dari bulan April 2008 – Dec 2008

Daripada pemerhatian melalui **Graf 6** sehingga **Graf 10** iaitu graf Tekanan mengikut monsun daripada April 2004 sehingga Disember 2008 mendapati secara puratanya Tekanan pada Monsun Timur Laut adalah lebih tinggi berbanding pada Monsun Barat Daya. Keadaan ini terjadi kerana tekanan di stesen adalah lebih tinggi akibat adveksi tekanan.

Seluruh Malaysia akan mengalami musim Monsun Barat Daya, sehingga bulan September. Semasa tempoh ini, keadaan atmosfera yang secara relatifnya lebih stabil melambatkan proses *atmosphere vertical mixing*. Keadaan ini membawa kepada keadaan yang lebih kering dan berjerebu di mana aktiviti tempatan telah menjana zarah-zarah aerosol dalam jumlah yang besar. Keadaan atmosfera yang secara relatifnya lebih stabil juga akan mengurangkan proses perolakan yang kuat. Oleh itu, kebanyakan kawasan di negara ini adalah secara lazimnya cuaca adalah lebih kering. Pada musim ini, atmosfera tidak mempunyai banyak molekul-molekul udara dan menyebabkan tekanan pada masa ini adalah rendah berbanding pada Monsun Timur Laut.

4. Kesimpulan

Daripada penyelidikan ini, dapat disimpulkan :

- Perubahan monsun mempunyai kaitan yang rapat terhadap perubahan suhu dan tekanan di Lapangan Terbang KLIA.
- Purata penurunan hujan di seluruh Semenanjung Malaysia pada setiap monsun tidak mencerminkan penurunan atau kenaikan suhu di kawasan Lapangan Terbang KLIA. Walaupun dikatakan pada Monsun Barat Daya mempunyai keadaan yang lebih kering berbanding pada Monsun Timur Laut, tetapi suhu pada monsun tersebut adalah hampir sama dengan suhu pada monsun Timur Laut.

- Suhu di kawasan Lapangan Terbang KLIA banyak dipengaruhi oleh fenomena Bayu Darat dan Bayu Laut disebabkan kawasan ini terletak berhampiran dengan pesisir pantai terutamanya apabila keadaan tiupan angin monsun agak lemah.
- Keadaan tekanan di kawasan Lapangan Terbang KLIA tidak banyak berbeza dengan purata tekanan di seluruh Semenanjung Malaysia.
- Pada musim Monsun Timur Laut, purata kehadiran hujan yang banyak di Semenanjung Malaysia mempengaruhi kenaikan tekanan di kawasan Lapangan Terbang KLIA dan keadaan yang sedikit kering pada musim Monsun Barat Daya mempengaruhi penurunan tekanan di kawasan Lapangan Terbang KLIA.
- Julat purata suhu dan tekanan mengikut monsun boleh diramalkan seperti berikut :

JULAT SUHU

Daripada **Graf 1** sehingga **Graf 5** dan **Jadual 1** sehingga **Jadual 5** didapati :

i) Julat suhu **maksimum** pada waktu siang (8 pagi – 7 petang)

Monsun	Julat suhu (°C)
➤ Monsun Peralihan Pertama	31.3°C – 33.6°C
➤ Monsun Barat Daya	30.0 °C – 33.2 °C
➤ Monsun Peralihan Kedua	30.3 °C – 33.2 °C
➤ Monsun Timur Laut	30.6 °C – 34.2 °C

ii) Julat suhu **minimum** pada waktu siang (8 pagi – 7 petang)

Monsun	Julat suhu (°C)
➤ Monsun Peralihan Pertama	25.5 °C – 27.6 °C
➤ Monsun Barat Daya	25.0 °C – 27.6 °C
➤ Monsun Peralihan Kedua	25.2 °C – 27.3 °C
➤ Monsun Timur Laut	24.9 °C – 27.3 °C

iii) Julat suhu **maksimum** pada waktu malam (8 malam – 7 pagi)

Monsun	Julat suhu (°C)
➤ Monsun Peralihan Pertama	26.2 °C – 28.7 °C
➤ Monsun Barat Daya	26.6 °C – 28.9 °C
➤ Monsun Peralihan Kedua	26.1 °C – 28.7 °C
➤ Monsun Timur Laut	25.5 °C – 28.6 °C

iv) Julat suhu **minimum** pada waktu malam (8 malam – 7 pagi)

Monsun	Julat suhu (°C)
➤ Monsun Peralihan Pertama	24.1 °C – 25.6 °C
➤ Monsun Barat Daya	23.8 °C – 25.8 °C
➤ Monsun Peralihan Kedua	23.7 °C – 25.3 °C
➤ Monsun Timur Laut	23.5 °C – 25.1 °C

JULAT TEKANAN :

Daripada **Graf 6** sehingga **Graf 10** dan **Jadual 6** sehingga **Jadual 10** didapati :

i) Julat tekanan **maksimum** pada waktu siang (8 pagi – 7 petang)

Monsun	Julat Tekanan (hPa)
➤ Monsun Peralihan Pertama	1010.4 – 1012.3
➤ Monsun Barat Daya	1009.4 – 1011.9
➤ Monsun Peralihan Kedua	1011.5 – 1013.2
➤ Monsun Timur Laut	1010.7 – 1013.1

ii) Julat tekanan **minimum** pada waktu siang (8 pagi – 7 petang)

Monsun	Julat Tekanan (hPa)
➤ Monsun Peralihan Pertama	1005.7 – 1007.7
➤ Monsun Barat Daya	1005.6 – 1007.9
➤ Monsun Peralihan Kedua	1006.9 – 1008.5
➤ Monsun Timur Laut	1006.1 – 1008.8

iii) Julat tekanan **maksimum** pada waktu malam (8 malam – 7 pagi)

Monsun	Julat Tekanan (hPa)
➤ Monsun Peralihan Pertama	1009.9 – 1011.7
➤ Monsun Barat Daya	1009.3 – 1011.3
➤ Monsun Peralihan Kedua	1011.1 – 1012.7
➤ Monsun Timur Laut	1010.3 – 1012.6

iv) Julat tekanan **minimum** pada waktu malam (8 malam – 7 pagi)

Monsun	Julat Tekanan (hPa)
➤ Monsun Peralihan Pertama	1007.5 – 1009.5
➤ Monsun Barat Daya	1007.2 – 1009.2
➤ Monsun Peralihan Kedua	1008.9 – 1010.3
➤ Monsun Timur Laut	1007.9 – 1010.4

Semakin mendalam pemahaman monsun, semakin luasnya pengertian istilah monsun untuk merangkumi hampir semua fenomena yang dikaitkan dengan kitaran cuaca tahunan dalam kawasan tanah tropika dan hampir tropika di Bumi.

5. Rujukan

1. C. Donald Ahrens. Meteorology Today, An Introduction to Weather, Climate and The Environment (Fifth Edition).
2. Seksyen Kajiklim & Hidrologi, Jabatan Meteorologi Malaysia. Laporan Musim Monsun.

JABATAN METEOROLOGI MALAYSIA

Jalan Sultan

46667 Petaling Jaya

Selangor Darul Ehsan

Tel: 603-79678000

Faks: 603-79550964

www.met.gov.my

ISBN 978-967-5676-08-6